

LAMINATED ENDLESS BELT

Publication number: JP10306852 (A)

Publication date: 1998-11-17

Inventor(s): FURUMOTO GORO +

Applicant(s): ASAHI CHEMICAL IND +

Classification:

- international: **B32B27/30; F16G1/14; F16G1/21; B32B27/30; F16G1/00;** (IPC1-7): B32B27/30; F16G1/14; F16G1/21

- European:

Application number: JP19970126219 19970501

Priority number(s): JP19970126219 19970501

Abstract of JP 10306852 (A)

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a belt of high the resistance, easy manufacture, long life, and high performance, by constructing it so that a plurality of layers of heat resisting film made of a polymer material being not melted/decomposed at a specific temperature are joined together and laminated by fluoresin melting at the specific temperature. **SOLUTION:** A heat resisting film to be used is made of a polymer material being not melted/decomposed at ≤ 350 deg.C. Aromatic polyamide, aromatic polyimide, and the like are used for such a material. As for fluoro-resin melting at ≤ 350 deg.C; ethylene tetrafluoride-propylene hexafluoride copolymer resin, ethylene tetrafluoride-alcoxyethylene perfluoride copolymer resin, and the like are used. For a method forming a fluoro-resin layer on the heat resisting film, a method of applying and baking aqueous dispersion of fluoro-resin, a method extruding molten fluoro-resin on the heat resisting film directly from a slit and laminating it, and the like are available. Thus, heat resistance and long life against bending fatigue can be improved.

Data supplied from the **espacenet** database — Worldwide

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平10-306852

(43)公開日 平成10年(1998)11月17日

(51)Int.Cl.⁶

識別記号

F I

F 1 6 G 1/14

F 1 6 G 1/14

B 3 2 B 27/30

B 3 2 B 27/30

D

F 1 6 G 1/21

F 1 6 G 1/21

審査請求 未請求 請求項の数4 F D (全 8 頁)

(21)出願番号

特願平9-126219

(22)出願日

平成9年(1997)5月1日

(71)出願人 000000033

旭化成工業株式会社

大阪府大阪市北区堂島浜1丁目2番6号

(72)発明者 古本 五郎

宮崎県延岡市旭町6丁目4100番地 旭化成
工業株式会社内

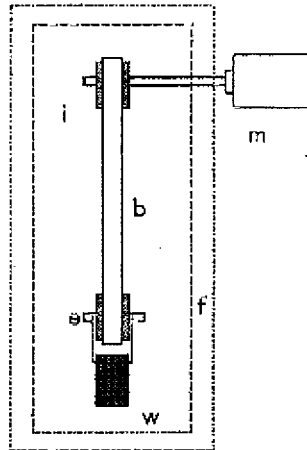
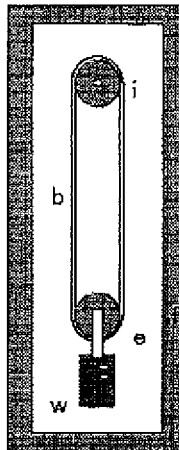
(74)代理人 弁理士 清水 猛 (外3名)

(54)【発明の名称】 積層エンドレスベルト

(57)【要約】

【課題】 高度な耐熱性を有し高温環境下での使用に耐え、容易に製造可能な長寿命、高性能のベルトを提供する。

【解決手段】 積層エンドレスベルトにおいて、350℃未満の温度で溶融および分解しない高分子材料からなる耐熱性フィルムの複数層が、320℃未満の温度で溶融するフッ素樹脂によって互いに接着され、積層された構造とする。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 350℃未満の温度で溶融および分解しない高分子材料からなる耐熱性フィルムの複数層が、320℃未満の温度で溶融するフッ素樹脂によって互いに接着され、積層された構造を有するエンドレスベルト。

【請求項2】 積層されたエンドレスベルトの最内層、及び／又は最外層に、フッ素樹脂、シリコン樹脂、フッ素ゴムおよびシリコンゴムのいずれかの材料からなる被覆層が設けられていることを特徴とする請求項1記載のエンドレスベルト。

【請求項3】 耐熱性フィルムが芳香族ポリアミドまたは芳香族ポリイミドからなるフィルムである請求項1又は請求項2記載のエンドレスベルト。

【請求項4】 耐熱性フィルムの弾性率が700kg/mm²以上、引張強度が25kg/mm²以上であることを特徴とする請求項1～3のいずれか1項に記載のエンドレスベルト。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、高温環境下での使用が可能なエンドレスベルトに関するものである。

【0002】

【従来の技術】近年、画像形成装置や産業機械設備において耐熱性や非粘性、離型性を有するベルト材料が多量に使用されている。このような耐熱性、離型性を有するベルトの材料としては、特開平5-204255号公報や特開平5-305681号公報に記載されている芳香族ポリイミドや他のプラスチックからなるベルト表面にフッ素樹脂をコーティングしたものや、特開平5-8226号公報に記載されているようなガラス繊維布にフッ素樹脂をコーティングした後エンドレスに加工したものが主に用いられてきた。

【0003】しかしながら、ポリイミド等樹脂製のベルトは、耐熱性にはすぐれるものの、高分子溶液からキャストして製造するため製造できる厚さに限界があり、用途に応じて変化するベルト厚さの要求に応じきれないため極めて限定した分野においてのみ利用できるものでない。また、ガラス繊維布を芯体とするフッ素樹脂コーティングベルトは、使用に伴いガラス繊維の毛羽が発生しやすく、被処理物の商品価値を消失せしめたりベルト自身の寿命を低下せしめている。また、最近の傾向として装置の小型化、省力化が唱えられる中、屈曲によるガラス繊維の折れ易さのため小径のプーリーとの組み合わせでは寿命が極端に短く実用に耐えなかった。

【0004】これらの問題に対処する技術としてこれまであまり省みられなかったフィルムを円筒状に積層してエンドレスベルト化する試みが提案された。特開平7-125067号公報に芳香族ポリアミドまたはポリイミドのフィルム基材を耐熱接着剤で接着したベルトの製造法が提案されているが、この製造方法によって得られる

ベルトは、製造において必須のPTFE（ポリテトラフルオロエチレン）焼成の高温によって耐熱性フィルムが劣化してしまいベルトに必要な使用寿命を短くしてしまうという問題を有している。また、ベルト中に占める耐熱性フィルムの含有率が低く薄手化が困難で依然としてベルトの長寿命化や、これを用いる装置の小型化省力化には適応しきれていない。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】本発明は高度な耐熱性を有し高温環境下での使用に耐え、容易に製造可能な長寿命、高性能のベルトを提供することを目的とする。

【0006】

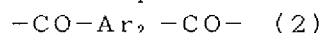
【課題を解決するための手段】本発明者は、フィルム材料のベルト用途への応用技術について鋭意研究を重ねた結果、耐熱性フィルムを特定のフッ素樹脂によって接着積層し円筒状に成形することにより、耐熱性に優れた成形体を容易に得ることを見だし、本発明に至った。すなわち、本発明は、350℃未満の温度で溶融および分解しない高分子材料からなる耐熱性フィルムの複数層が、320℃未満の温度で溶融するフッ素樹脂によって互いに接着され、積層された構造を有するエンドレスベルトに関する。

【0007】本発明のエンドレスベルトは原理上どんなに厚いものでも、また、どんなに長いものでも自在の寸法で利用できるが、実用的には、厚さは約10～500μm、長さは約1～1000cmのものとして利用可能であり、高分子溶液等からキャストする方法によって製造されるベルトと比べて大きな利点である。本発明のエンドレスベルトは、その中に含まれる耐熱性フィルムの体積分率が50～90%であるのが適当である。50%に満たない場合はベルトの弾性率、強度を支配する耐熱性フィルムの割合が小さいため、付加できる単位断面積あたりの荷重が大きくとれない。従って走行性や荷重伝達特性が低下する。また、ベルトの厚みが大きくなるため、屈曲疲労寿命に劣るものになってしまう機械の要素部品としては信頼性を欠くことに繋がるからである。

【0008】逆に、90%を越える耐熱性フィルム体積分率では、フッ素樹脂の厚さが小さくなり、耐熱性フィルムとフッ素樹脂界面の接着力を維持できず、これも疲労寿命の短いベルトしか得られない。また積層成形の際に、気泡等が発生しやすく、これも密着力の低下、ベルト寿命の低下を招き易いからである。本発明に用いる耐熱性フィルムは350℃未満の温度で溶融および分解しない高分子材料からなる。このような高分子材料としては、芳香族ポリアミド、芳香族ポリイミド、PBI（ポリパラベンゾビスイミダゾール）、PBO（ポリパラベンゾビスオキサゾール）、PBZ（ポリパラベンゾビスチアゾール）等がある。

【0009】芳香族ポリアミドは芳香族ポリイミドに匹敵する耐熱性を有し、他の高分子素材に比較して高強

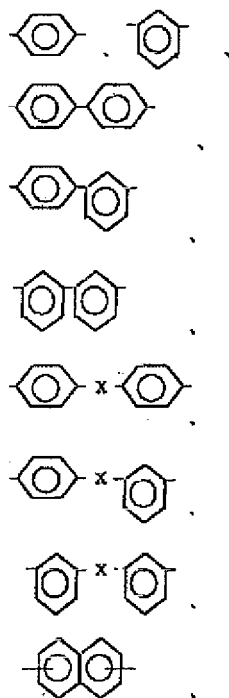
度、高弾性率のフィルムが得易く、接着性も良好であり、ベルトの素材として好適なものである。本発明に用いられる芳香族ポリアミドは、次の構成単位からなる群より選択された単位より実質的に構成される。



ここで Ar_1 、 Ar_2 、 Ar_3 は少なくとも1個の芳香環を含み、同一でも異なってもよく、これらの代表例としては次式のものが挙げられる。

【0010】

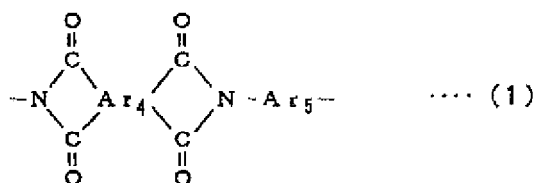
【化1】



【0011】また、これらの芳香環の環上の水素の一部が、ハロゲン基、ニトロ基、アルキル基、アルコキシ基などで置換されているものも含む。また、Xは $-\text{O}-$ 、 $-\text{CH}_2-$ 、 $-\text{SO}_2-$ 、 $-\text{S}-$ 、 $-\text{CO}-$ などである。特に、全ての芳香環の80モル%以上がパラ位にて結合されている芳香族ポリアミドは、高強度、高弾性率等のベルト材料として好ましい特性を有しており、本発明に用いられるフィルムとして好ましい。中でも、PPTA（ポリパラフェニレンテレフタルアミド）は熱寸法変化が小さく、強度の大きなフィルムが成形できるという点で最も好ましい。

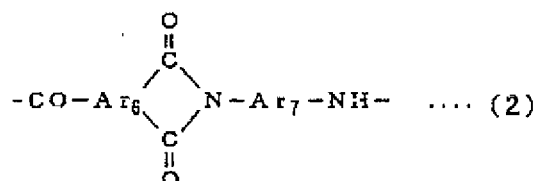
【0012】本発明に用いられる芳香族ポリイミドとしては、ポリマーの繰り返し単位の中に芳香環とイミド基をそれぞれ1個以上含むものであり、次式(1)又は(2)で表されるものである。

【化2】



【0013】

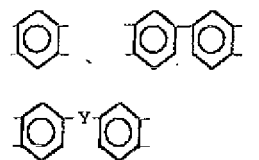
【化3】



ここで Ar_4 及び Ar_6 は少なくとも1個の芳香環を含み、イミド環を形成する2個のカルボニル基は芳香環上の隣接する炭素原子に結合している。この Ar_4 は、芳香族テトラカルボン酸またはその無水物に由来する。代表例としては、次式のものがある。

【0014】

【化4】



ここでYは、 $-\text{O}-$ 、 $-\text{CO}-$ 、 $-\text{CH}_2-$ 、 $-\text{S}-$ 、 $-\text{SO}_2-$ などである。また、 Ar_6 は無水トリカルボン酸、あるいはそのハライドに由来する。代表例としては次のものがある。

【0015】

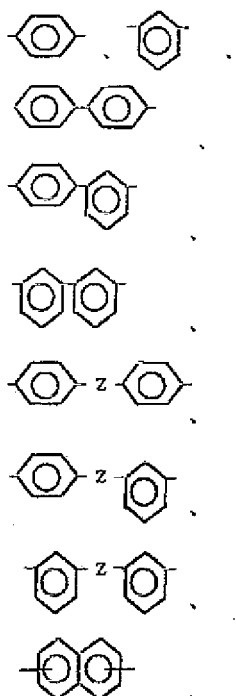
【化5】



Ar_5 、 Ar_7 は、少なくとも1個の芳香環を含み、芳香族ジアミン、芳香族イソシアネートに由来する。 Ar_5 または Ar_7 の代表例としては次式のものがある。

【0016】

【化6】



【0017】ここで、これらの芳香環の環上の水素の一部が、ハロゲン基、ニトロ基、アルキル基、アルコキシ基などで置換されているものも含む。Zは、 $-O-$ 、 $-CH_2-$ 、 $-S-$ 、 $-SO_2-$ 、 $-CO-$ などである。特に、 Ar_5 、 Ar_7 の80%以上がパラ位に結合された芳香環である芳香族ポリイミドが、本発明に用いられるフィルムを製造する上で好ましい。本発明のフィルムの製造法については、特に限定されるものではなく、それぞれの樹脂に適した製造法が取られてよい。

【0018】まずアラミド樹脂については、有機溶剤可溶のものでは、直接溶剤中で重合するか、一旦ポリマーを単離した後再溶解するなどして溶液とし、ついで乾式法または湿式法にて製膜される。また、PPTA等の有機溶剤に難溶のものについては、濃硫酸などに溶解して溶液とし、ついで乾湿式法または湿式法にて製膜される。一方、ポリイミド樹脂については、有機溶剤中にてテトラカルボン酸無水物と芳香族ジアミンを反応させて、ポリイミド酸とし、この溶液をそのまま、または一旦閉環処理してポリイミドとした後再度溶剤に溶解して溶液を得、それらを乾式法または湿式法にて製膜される。

【0019】乾式法では、溶液はダイから押し出され、金属ドラムやエンドレスベルトなどの支持体上にキャストされ、キャストされた溶液が自己支持性あるフィルムを形成するまで乾燥またはイミド化反応が進められる。湿式法では、溶液はダイから直接凝固液中に押し出されるか、乾式と同様に金属ドラムまたはエンドレスベルト上にキャストされた後、凝固液中に導かれ、凝固され

る。ついでこれらのフィルムはフィルム中の溶剤や無機塩などを洗浄され、延伸、乾燥、熱処理などの処理を受ける。

【0020】本発明に用いる耐熱性高分子フィルムには、易滑剤、染料や顔料などの着色剤、難燃剤、帯電防止剤、酸化防止剤、その他の改質剤が、それらが本発明の目的に反しない限り含まれていてもよい。平ベルトの回転精度はベルトの弾性率すなわちベルトを構成する材料の弾性率に依存し、フッ素樹脂は弾性率が小さい材料であるため耐熱性フィルムとしては弾性率の大きな材料であることが好ましく、具体的には 700 kg/mm^2 以上であることが望ましい。また、ベルトが使用される条件への対応性が高く、大きな張力下でも使用できるという意味で耐熱性高分子フィルムの引張強度が大きいことが有利であり、具体的には 25 kg/mm^2 以上であることが望ましい。

【0021】本発明で使用する耐熱性フィルムの厚さは、 $3\sim 100\mu\text{m}$ であることが望ましい。厚さが $100\mu\text{m}$ より大きい場合はフィルムの厚さによって生じる積層体の段差が大きくなりベルトの均一な走行が損なわれるため好ましくない。一方、厚さが $3\mu\text{m}$ より小さい場合は、所定の積層体厚さを得るのに要する積層回数が多くなり、ベルトの成形に要する手間が大きなものとなって加工コストの上昇につながる。また、積層の際フィルム間に気泡等の欠陥を生じ易いため好ましくない。エンドレスベルト製造工程でのフィルムの取り扱い作業性や製造されたベルト強度の面から特に $4\sim 50\mu\text{m}$ が好ましい。

【0022】また、耐熱性フィルムの表面にはフッ素樹脂との接着力向上の為にプライマー塗布、コロナ放電処理、プラズマ処理や、化学的物理的エッチング処理等の表面処理を施す事も好ましい。本発明に用いる 320°C 未満の温度で溶融するフッ素樹脂としては、四フッ化エチレン-六フッ化プロピレン共重合樹脂（以降FEP樹脂と略）、四フッ化エチレン-パーフルオロアルコキシエチレン共重合樹脂（以降PFA樹脂と略）三フッ化塩化エチレン樹脂、四フッ化エチレン-エチレン共重合体、フッ化ビニリデン樹脂などがあるが、特に、FEP樹脂、PFA樹脂がエンドレスベルトの耐熱性や離型性に対して好適である。

【0023】フッ素樹脂として最も良く知られているPTFEは融点が 327°C と高く、さらには融点より 50°C 以上高い 380°C でも溶融粘度が依然大きいいため一般に 400°C を超える成型温度を要求される。従って当該成型温度では耐熱性の高い材料とはいえ芳香族系の耐熱高分子材料でも熱劣化が避けられず、得られるベルトは伸度や引き裂き力の小さい、寿命の短いものとなる。よって本発明を実施する上でPTFE樹脂は不適当である。

【0024】本発明のエンドレスベルトを構成するフッ

素樹脂層の厚さはエンドレスベルト中に占める耐熱性高分子フィルムの体積分率を大きくし、薄肉軽量の特徴を最大限引き出すため薄い方が好ましく、2~20 μ mの範囲で、耐熱性高分子フィルムの成形したベルト中における体積含有率の10~50%であることが好ましい。本発明において、フッ素樹脂はフィルム状に成形されたものを使用しても良いし、水や溶剤にフッ素樹脂を分散溶解させたディスパージョンや溶液状のものをあらかじめ耐熱性フィルムの少なくとも一方の面に塗布する等の方法によりフッ素樹脂の層を形成して使用しても良い。

【0025】耐熱性フィルムの少なくとも一方の面にフッ素樹脂層を形成する方法としては、フッ素樹脂の水性ディスパージョンを塗工、焼成する方法や溶融したフッ素樹脂を直接スリットから耐熱性フィルム上に押し出してラミネートする方法、フッ素樹脂フィルムを耐熱性フィルムに熱ラミネートする方法等が用いられる。フッ素樹脂は耐熱性フィルムの両面に層を形成して用いても良く、また、フッ素樹脂自体にカーボンブラックや他の無機材料のフィラー等を添加したものを用いることも可能である。

【0026】かかる材料を用い、エンドレスベルトに成形する方法としては、例えば、あらかじめ耐熱性フィルムの少なくとも一方の面にフッ素樹脂層を形成したシートを円柱状や円筒状の金属支持体上に巻き重ね、加圧下にフッ素樹脂の融点以上の温度で加熱して、耐熱性高分子フィルムとフッ素樹脂の界面を密着する方法、耐熱性高分子フィルムとフッ素樹脂フィルムとを重ね合わせて円柱状や円筒状の金属支持体上に巻きつけ加圧下にフッ素樹脂の融点以上の温度で加熱して、耐熱性高分子フィルムとフッ素樹脂の界面を密着する方法等を用いることができる。また材料を支持体に巻き重ねると同時に発熱体等の熱源によって材料を加熱し巻き重ねつつ接着一体化する方法も用いることができる。

【0027】材料を支持体に巻き重ねるに際しては、広幅の材料を支持体と直角の方向から真っ直ぐに巻き付ける方法、細くスリットした材料を支持体に斜め方向から供給し支持体の長さ方向にスパイラル状に巻き上げる方法等を用いることができる。成形して得られるエンドレスベルトの最内層、及び／又は最外層にベルトを使用する装置や環境の特性に応じて、または各種機能を付与するために、さらにフッ素樹脂、フッ素ゴム、シリコン樹脂、シリコンゴム、ポリウレタン等のコーティング層を設けることを行っても良く、本発明の好ましい実施態様の一つである。コーティング層にはカーボンブラック、顔料、滑材、耐磨耗材などの改質のための添加剤を含有せしめても良い。上記の方法により筒状に成形された材料を周方向にスリットすることにより、所望の幅を有するエンドレス状のベルトが得られる。

【0028】

【発明の実施の形態】以下、実施例により本発明をさら

に詳しく説明するが本発明はこれらの実施例等によりなんら限定されるものではない。

【0029】

【実施例】

(実施例1) 厚さ16 μ m、幅250mmのPPTAフィルム「アラミカ」(旭化成工業(株)登録商標)と、厚さ13 μ m、幅250mmのPFA樹脂フィルムを、外径500mm、肉厚7mm、幅600mmの鉄製円筒状金型(以下、「金型」と略記する。)にPFA樹脂フィルムが金型に接するように配置して供給し、両フィルムを4周巻き重ねた。オーバーラップ部(5回周目となる部分)が10mm長さになる部分で両フィルムを切断し端部を金型に耐熱接着テープでしっかり貼り付け固定した。

【0030】次に、厚さ16 μ m、幅10mmのアラミドフィルムテープをトラバース機構を具備した繰り出し機にセットし、金型1回転あたりの横移動量(トラバース量)が2mmとなるようにトラバースしながら金型を回転させ、アラミドテープでテーピングして締め付けた。巻き付けたテープがゆるまないように注意しながら切断し、端を耐熱接着テープで金型に貼りつけて固定し、次に金型を350℃に温度コントロールされた加熱炉に入れて30分間加熱した。金型を加熱炉より取り出して冷却した後、アラミドテープを取り除きつぎに金型から積層体を抜き取った。

【0031】このようにして積層構成が、内側から13 μ m PFA樹脂と16 μ m アラミドフィルムが交互に4層ずつ積層され且つ一体化された全体厚さが約0.1mm、幅250mm、周長1570mmのエンドレス積層体を得た。このエンドレス積層体を裁断機にセットし幅10mmにスリットした。得られた厚さ0.1mm、幅10mm、周長1570mmのアラミドフィルム積層エンドレスベルトを、主軸プーリー径=10mm、従軸プーリー径=10mmの屈曲疲労試験機にセットし、主軸に連結したモーターによりベルト回転数=100回転/min、荷重=0.5Kg/mm²、環境温度=200℃の条件下で回転させ、疲労試験を行った。図1に試験装置の概要を示す。その結果を表1に示した。この積層ベルトの引張破断伸度をJIS K1702に準ずる方法により測定した結果も表1に示す。

【0032】(実施例2) 実施例1で用いた厚さ16 μ m、幅250mmのPPTAフィルムの両面にPFAディスパージョン(三井・デュボンフロケミカル社製)をPFA樹脂の厚さが両面とも4 μ mとなるようにコーティングした後加熱焼成し、両面にPFA樹脂がコーティングされたラミネートシートを製作した。このラミネートシートを実施例1の繰り出し機にセットし2周巻き重ねた。緊縛テープとして離型処理を施したアラミドテープを使用した以外は、実施例1に示したと同じ要領、条件にて加熱融着一体化、脱型して、積層構成が内側から

PFA樹脂4 μ m、アラミドフィルム16 μ m、PFA樹脂8 μ m、アラミドフィルム16 μ m、PFA樹脂4 μ mというアラミドフィルム層とフッ素樹脂層が交互に積層され一体化された厚さ0.05mm、幅250mm、周長1570mmの筒状体を得た。この筒状体を幅10mmにスリットしたのち、実施例1に示す屈曲披露試験機でプーリー径を5mmとした以外は実施例1と同じ条件下で疲労試験を実施した。その結果を引張破断強度と併せて表1に示した。

【0033】(実施例3)厚さ12 μ m、幅250mmのPPTAフィルムの片面にPFAディスパージョンをコーティングし乾燥焼成を行い、片面に4 μ mのPFA樹脂がコートされたラミネートシートを得た。次いでこのラミネートシートを裁断機にセットし、10mm幅にスリットしてテープ状に加工した。次に外径90mm、肉厚5mm、長さ700mmの金型の表面に、片面に4 μ mのPFA樹脂がコートされた当該テープをPFAコート面が金型側に接触するように繰り出し機にセットした。テープのトラバース量(金型1回転あたりのテープの横移動量)が正確に10mmとなるようにトラバース装置を微調整した後、繰り出し機、金型を駆動させてテープを金型にスパイラル状に巻き付けた。従って金型に巻き付けられたテープは端同志が重なりあうこともなく、また大きな隙間が出来ることもなく整然と巻きつけられた。巻き終えた後、金型、繰り出し機を停止し巻き付けたテープがゆるまないように注意しながらテープを切断しその端を耐熱接着テープで金型に貼りつけ固定した。

【0034】ついで同じPFA樹脂がコーティングされたテープを繰り出し機に装着し、1回目に巻き回したテープに対して幅方向に丁度5mmずれて巻き回されるように金型の位置を微調整した。微調整が終了したら繰り出し機、積層装置を駆動し2回目の巻き回しを開始した。2回目のテープは1回目のテープに対して丁度5mmずれながら整然と巻き回された。巻き終えたら金型、繰り出し機を停止し1回目と同じ要領でテープを切断し端を耐熱接着テープで金型に貼りつけ固定した。巻き重ねたアラミドフィルム/PFAテープの外側にそれよりも幅の広い離型処理したポリイミドフィルムを巻いて巻き端を固定した。

【0035】次にこの金型を350℃の加熱炉に入れて30分間加熱した。その後炉から金型を取り出し冷却した後ポリイミドフィルムを剥がし、最後に金型を除去した。このようにして積層構成が内側から、PFA樹脂4 μ m、PPTAフィルム12 μ m、PFA樹脂4 μ m、PPTAフィルム12 μ m、というアラミドフィルムとフッ素樹脂層が交互に積層され一体化された全体の厚さが0.03mm、幅600mm、周長283mmのエンドレス積層体を得た。積層体を幅10mmにスリットして得たエンドレスベルトについて実施例1の屈曲疲労性

評価装置を用いプーリー径3mmで寿命評価を実施した。結果を表1に示す。

【0036】(実施例4)厚さ16 μ m、幅250mmのPPTAフィルムの片面に4 μ mのPFA樹脂がコートされたラミネートシートを外径90mm、肉厚5mm、長さ700mmの金型の表面にアラミドフィルムを金型面に向けて4周巻き重ねた。その外側に離型処理したアラミドテープでテーピングして巻き端を固定し、この金型を350℃の加熱炉に入れて30分間加熱した。炉から金型を取り出し冷却して緊縛したアラミドテープを剥がした後、一体化した積層体の外側にPFAの水性ディスパージョンを10 μ mの厚さにスプレー塗布し、再度350℃の加熱炉に入れて30分間加熱してPFA樹脂を積層体の表面に接着せしめた。金型ごと得られた積層体を取り出し、冷却後金型を抜いて、アラミドフィルム16 μ m4層がPFA樹脂4 μ mの層で交互に積層され最外面はPFA樹脂14 μ mの層が密着された全体の厚さが0.09mm、幅250mm、周長283mmのエンドレス積層体を得た。これから幅10mmのエンドレスベルトを切り出し、実施例1と同様に評価した。結果を表1に示す。

【0037】(比較例1)ガラス繊維の織布に実施例2で用いたものと同じPFAディスパージョンを含浸させ、ついで乾燥、焼成して厚さ約0.1mmのガラス織布/PFAシートを調製した。このシートを実施例1で用いた金型に2周巻き重ね、ついで離型処理を施したアラミドテープでテーピングし、350℃に温度コントロールされた加熱炉に入れて30分間加熱して一体化し、ガラス織布/PFAのベルトを得た。幅10mmにスリットした後、実施例1と同様の装置、条件で屈曲疲労性評価を実施した。結果を表1に示す。

【0038】(比較例2)厚さ16 μ m、幅250mmのPPTAフィルムの片面に4 μ mのPFA樹脂がコートされたラミネートシートを外径90mm、肉厚5mm、長さ700mmの金型の表面にアラミドフィルムを金型面に向けて4周巻き重ねた。その外側に離型処理を施したアラミドテープでテーピングして巻き端を固定し、この金型を350℃の加熱炉に入れて30分間加熱した。炉から金型を取り出し冷却して緊縛したアラミドテープを剥がした後、一体化した積層体の外側にPTFEの水性ディスパージョン(三井・デュボンフロケミカル社製)を10 μ mの厚さにスプレー塗布し、400℃の加熱炉に入れて30分間加熱してPTFEを積層体の表面に接着せしめた。金型ごと得られた積層体を取り出し、冷却後金型を抜いて、アラミドフィルム16 μ m、PFA樹脂4 μ mが各4層ずつ交互に積層され最外面にPTFE樹脂10 μ mの層が密着された全体の厚さが0.09mm、幅250mm、周長283mmのエンドレス積層体を得た。これから幅10mmのエンドレスベルトを切り出し、実施例4と同様に評価した。結果

を表1に示す。

【表1】

【0039】

表 1

	ベルト厚さ (μm)	実走プーリ径 (mm)	実走中の 状態	疲労後の 状態	引張強度 (kg/mm^2)	破断伸度 (%)
実施例 1	120	10	斑のない良好な回転状態	10 ⁶ 回回転後特に変化なし	23	23
実施例 2	50	5	斑のない良好な回転状態	10 ⁶ 回回転後ベルト内面に擦過傷があるが割れ、破断の兆候はない	26	22
実施例 3	30	5	斑のない良好な回転状態	10 ⁶ 回回転後特に変化なし	31	23
実施例 4	90	10	斑のない良好な回転状態	10 ⁶ 回回転後特に変化なし	28	18
比較例 1	200	10	巻始めと巻終りの全周に剥離、端部には出が入りする擦痕がある	5×10 ⁸ 回で全周に剥離、端部には出が入りする擦痕がある	15	9
比較例 2	90	10	斑のない良好な回転状態	10 ⁴ 回回転後ベルト幅方向に割れが数カ所発生	25	7

【0040】

【発明の効果】本発明のエンドレスベルトは耐熱性があり、薄手化が可能で、熱伝導性も良く、さらには屈曲疲労寿命にも優れているため、高温環境でも高い信頼性で動作させることが可能であり、ヒートシーラーや搬送機構を伴った乾燥炉などの産業機械に採用する事で機械の小型化、コンパクト化が可能となる。さらに従来ベルトに比べて寿命が延びたのでランニングコストも大幅に低減する事が出来る。また、複写機や、プリンターに用いられる定着用のベルトとしても好適であり、装置のコンパクト化、省電力化、信頼性向上に極めて有効である。

【図面の簡単な説明】

【図1】エンドレスベルトの屈曲疲労試験機の概略図である。

【符号の説明】

- m ベルト駆動用モーター
- i 駆動プーリー
- e 従動プーリー
- b 本発明のベルト
- w 重り
- f 加熱炉

【図1】

